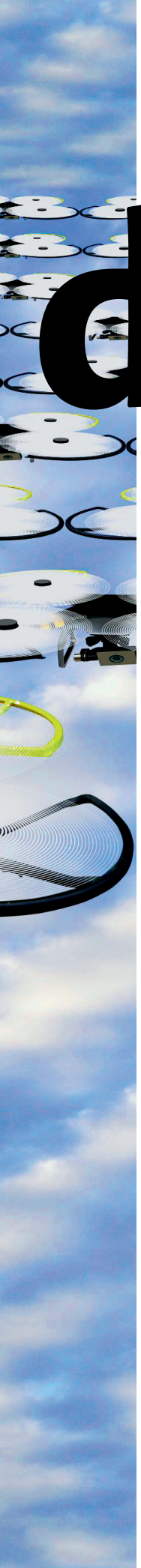
L'ère des



WESTWINDGRAPHICS/ISTOCKPHOTO

drones

Ils peuvent être pompiers, arpenteurs, biologistes et même livreurs de pizza. Et c'est à Alma que les drones commencent leur conquête du ciel québécois.

Par Simon Coutu

Dans un hangar de l'aéroport d'Alma, Marc Moffat, le grand gaillard qui dirige le Centre d'excellence sur les drones (CED), me présente le jouet dont il est le plus fier, le *Miskam*. Soigneusement astiqué, l'aéronef tout blanc brille comme une voiture neuve. Il peut voler 24 heures sans pilote. Depuis 2012, la société canadienne d'aviation CAE et l'entreprise israélienne Aeronautics le font évoluer au-dessus du lac Saint-Jean dans le cadre d'un projet de recherche sur l'usage des drones dans un contexte civil.

Inspection des complexes hydroélectriques, arpentage de mines à ciel ouvert, opérations de sauvetage en forêt, dénombrement de cheptels de caribous, etc. « On ne soupçonne pas encore toutes les applications que les drones peuvent avoir, s'exclame le directeur Moffat. Notre imagination est la seule limite! » Et celle des grandes compagnies, comme la librairie virtuelle Amazon, l'entreprise de livraison DHL et le fabricant de pizzas Domino, qui viennent d'annoncer – beau coup de marketing – que la livraison de leurs marchandises aux particuliers serait éventuellement assurée par des « paketkopters » ou autres plateformes. Ne serait-ce qu'une question de temps avant que des drones quadrillent effectivement le ciel de nos quartiers? « Ça va arriver, croit fermement M. Moffat, et ça va révolutionner nos vies! Comme le cellulaire l'a fait. »

En attendant, l'innovation technologique n'est pas l'apanage exclusif des multinationales. Parmi les partenaires du CED, le Centre de géomatique du Québec (CGQ) basé à Saguenay, qui possède le statut de centre collégial de transfert de technologie (CCTT), est un pionnier de la recherche sur les applications scientifiques des drones dans la province. Depuis 2006, il travaille à convaincre les entreprises de l'utilité de ces plateformes. Notamment en partenariat avec l'Université de Sherbrooke, il a mis au point un système de surveillance phytosanitaire des cultures de pommes de terre. Le professeur Jérôme Théau utilise un drone équipé d'une caméra infrarouge thermique pour cartographier les champs, identifier les problèmes de croissance et détecter les maladies des plantes. « On voit facilement les plants stressés qui font de la fièvre, comme les humains, dit-il. Les données peuvent ensuite être utilisées pour traiter très précisément certaines parties d'un champ. Ainsi, on réduit à la fois les coûts et la quantité de produits chimiques épandus. »

CED

Marc Moffat, directeur du Centre d'excellence sur les drones : « Ces aéronefs vont révolutionner nos vies, comme l'a fait le téléphone cellulaire. »

Biologiste de formation, Jérôme Théau vient aussi de terminer un projet de recherche visant à faire l'inventaire de la faune. Un drone dénombre les cerfs de Virginie sur un territoire donné grâce à une caméra thermique et une caméra traditionnelle. « Aujourd'hui, les inventaires de grands mammifères se font à partir d'un avion ou d'un hélicoptère. Avec un drone, ce serait beaucoup moins cher et moins risqué, affirme le chercheur. Cette technologie pourrait aussi servir à Transport Québec pour identifier chevreuils et orignaux, et prévenir les accidents de la route. »

Le CGQ, l'entreprise Pêcheries Uapan d'Uashat et le Centre d'innovation de l'aquaculture et des pêches du Québec développent aussi sur la Côte-Nord une technologie de drones qui permettra d'évaluer la quantité d'algues des zones côtières et de fournir des données sur leur biomasse algale, une ressource encore très peu exploitée au Québec. « Elle offre un grand potentiel dans le domaine des cosmétiques, de l'alimentation et des fertilisants, dit Yoann Perrot, analyste en géomatique au CGQ. De plus, la région de la Côte-Nord, au Québec, a besoin de diversifier ses activités. »

Les drones étant de plus en plus performants et polyvalents, le CGQ s'intéresse particulièrement à la recherche sur les capteurs, tels que les caméras – traditionnelles, infrarouges et thermiques – ou les lidars (pour Light detection and ranging). Ce dernier outil de télédétection envoie des pulsations sous forme de rayons laser, lesquels reviennent, ce qui permet de mesurer la distance entre des objets. Cette technologie est notamment très prisée en foresterie, puisqu'elle permet de faire un portrait du sol, sous la canopée. « Un drone n'est qu'un véhicule, au même titre qu'un satellite. En y installant des capteurs, poursuit M. Perrot, on peut récolter l'information à laquelle on n'avait pas accès. »

Mais à l'ère du *big data*, les drones acquièrent parfois plus de données que peuvent en analyser les scientifiques. Chercheur

PHOTOS : SIMON COUTU 2-5/FLYTERRA 1-3-4

Deux grandes familles

Les drones prennent la forme d'avions, d'hélicoptères et même de dirigeables. Ils se répartissent en deux catégories.

Josée Dallaire,directrice générale et Yoann Perrot, analyste en géomatique, centre de géomatique du Québec

Sébastien Long et Francis Pelletier de Flyterra

1. À voilure fixe Ils ressemblent à des avions et ont besoin d'une piste pour décoller et atterrir. Ils peuvent parcourir de longues distances et voler plusieurs heures. Ces drones sont furtifs et silencieux.

2. Multirotors Le décollage de ces drones se fait sans piste. Ils peuvent être lancés directement des bras du pilote et offrent une grande stabilité. Ces petits hélicoptères ont au moins quatre hélices et autant de moteurs. Leur autonomie en vol est de moins de une heure et ils sont assez lents.

Les drones revitalisent Alma

Le ciel du lac Saint-Jean se prête mieux à la recherche que celui des États-Unis !

Sur la petite piste d'atterrissage d'Alma, les avions se faisaient de plus en plus rares depuis quelques années. Aussi l'implantation du Centre d'excellence sur les drones (CED) est-elle arrivée à point nommé pour revitaliser l'aéroport de la municipalité. Depuis 2011, cet incubateur d'entreprises accompagne les institutions privées, universitaires et collégiales dans leur recherche concernant les drones.

Installé à l'entrée de la ville, le Centre peut bénéficier de vastes espaces aériens. De plus, la densité de population dans la région est assez faible pour qu'on puisse sans danger effectuer des tests. La proximité de la base militaire de Bagotville facilite aussi la gestion des corridors. «C'est un environnement sécuritaire, qui rassure Transport Canada pour l'intégration des drones dans le ciel», affirme Marc Moffat, directeur du CED.

Si les drones de plus que 35 kg doivent obtenir un certificat de Transport Canada avant le décollage, sous peine d'une amende de 25 000 $, et que les vols hors de portée optique de même que les missions urbaines ne sont toujours pas autorisés au Canada, il reste que la législation est moins sévère que celle en vigueur aux États-Unis. Ce qui avantage la recherche chez nous.

Toutes ces raisons ont poussé Flyterra, un opérateur de drones dans les domaines minier, gazier, pétrolier et agricole, à ouvrir des bureaux en sol jeannois, alors que son président, Vivien Heriard, comptait d'abord mener ses opérations à partir de New York. «On se butait constamment aux restrictions de l'administration fédérale de l'aviation civile des États-Unis (FAA), raconte Sébastien Long, responsable des ventes chez Flyterra. Actuellement, il n'y a pas de vols autorisés de drones aux États-Unis, à moins qu'ils soient coordonnés avec les recherches des universités. C'est pourquoi il est difficile pour nous d'effectuer des tests là-bas.»

au département de génie électrique de l'École polytechnique de Montréal, Jérôme Le Ny s'intéresse justement à améliorer l'autonomie des drones quant au tri de l'information. « Pour l'instant, c'est l'humain qui fait le travail. Dans l'armée états-unienne, les drones renvoient des gigaoctets de données qui ne sont jamais analysés. Je développe donc des systèmes qui permettront aux drones de traiter l'information et d'en conserver l'essentiel. »

Le jour n'est donc pas encore venu où les robots à hélices s'affranchiront des cerveaux humains. Les engins qui volent librement dans le ciel des grandes villes relèvent encore de la science-fiction. Mais pour combien de temps encore? Dans leur petit bureau du Centech, l'incubateur d'entreprises de l'École de technologie supérieure de Montréal (ÉTS), Pascal Chiva-Bernard et Charles Brunelle travaillent justement à développer des ordinateurs de bord capables de détecter les obstacles. Des contrôleurs de vol, en somme, que leur entreprise, Ara Robotique, veut commercialiser d'ici les deux prochaines années.

« On construit le cerveau du drone de façon à pousser l'automatisation qui lui permettra notamment de rester stable dans les airs, dit Pascal Chiva-Bernard. À l'avenir, sur le toit des immeubles à bureaux, on va peut-être trouver de petits aéroports à drones pour recevoir les livraisons ! On espère bien retrouver notre technologie dans ces machines ! »

Les deux audacieux entrepreneurs croient que le jour viendra où même les avions de ligne seront des drones. « Déjà, les ordinateurs de bord savent quoi faire 90 % du temps, dit Charles Brunelle. Mais les gens ne sont pas prêts à monter dans un avion sans pilote. À vrai dire, je ne le suis pas non plus ! Cependant, si la technologie des drones et des capteurs devient assez "robuste", elle pourrait assurer un niveau de sécurité bien supérieur à celui des aéronefs avec pilote. »

C'est l'avenir. Pour le moment, la technologie des drones – civils, du moins – en est encore à ses balbutiements. Il est toujours beaucoup trop dangereux de

laisser ces aéronefs s'aventurer au-dessus des rues de nos villes, souligne David Saussié, chercheur en aéronautique à l'École polytechnique, à Montréal, « L'avionique des plateformes devra être certifiée, de la même manière que le sont les avions, croit-il. Il faut des algorithmes de contrôle beaucoup plus puissants pour forcer l'atterrissage des drones en cas de pépin. »

Sans parler des risques de piratage. En 2013, un hacker états-unien a publié sur Internet un mode d'emploi pour prendre le contrôle de n'importe quel drone de marque Parrot en détournant sa connexion WiFi. « On peut littéralement transformer un drone en bombe volante, poursuit M. Saussié. En piratant son système GPS, on peut le faire changer de direction et s'écraser n'importe où. »

En outre, aucune formation n'est encore exigée pour faire voler un drone. Pilote d'hélicoptères commerciaux, Mathieu Boulianne, président de Spectral Aviation inc., offre déjà un cours théorique de 40 heures spécifiquement adapté aux opérateurs de drones. « On transfère notre savoir acquis dans l'aviation civile, dit-il. À l'instar d'un avion, on ne peut pas faire voler un drone comme on veut. Autour d'un aéroport ou d'une prison, au-dessus des gens, il y a des règles à suivre. »

Une formation qui pourrait bien être utile aux milliers d'amateurs de prises de vue aériennes. Aujourd'hui, certains modèles de drones sont vendus moins de 500 $ dans de nombreux magasins d'équipement électronique. Le gouvernement canadien tolère ces « modèles réduits d'aéronef », à condition qu'ils soient utilisés à des fins de loisir.

Par ailleurs, la démocratisation des drones soulève de nombreuses questions éthiques et juridiques. Comment réagir si votre voisin s'amuse à vous épier au moyen de la caméra de son petit engin volant au-dessus de votre maison? Auparavant, la violation de l'intimité supposait que quelqu'un entre chez vous par la porte. Aujourd'hui, la menace peut venir des airs; et le ciel peut vous tomber sur la tête! « C'est préoccupant, confirme Pierre Trudel, professeur de droit des technologies de l'information à l'Université de Montréal. Heureusement, dans la plupart des cas, des principes existent déjà qui permettent d'organiser l'arrivée des drones dans le ciel. L'utilisation de l'espace au-dessus de nos têtes est déjà encadrée. »

Mais le juriste souligne que les législateurs doivent rester à l'affût, à mesure que les drones prennent leur place dans toutes les sphères de la société, pour être en mesure de réagir à temps. « Je remarque que le gouvernement fédéral n'est pas à jour en ce qui concerne l'innovation technologique, poursuit-il. S'il ne veut pas de mauvaise surprise, il se doit d'être en phase avec la recherche. »

Que ce soit dans le domaine civil ou militaire, les drones font rêver. Le jour viendra peut-être où ils bourdonneront au-dessus de nos têtes, dans des corridors aériens spécialement réservés. Toutefois, si « le ciel n'est plus la limite » en ce qui concerne la recherche en robotique, il reste bien du chemin à faire avant que votre pizza vous soit livrée chez vous par un petit engin à hélices. QS

Une vieille histoire !

On voit les drones comme des objets futuristes, mais leur conception remonte à la Grande Guerre. La première «torpille aérienne» a été inventée par l'ingénieur anglais Archibald Montgomery Low pour être lancée sur les zeppelins qui bombardaient le Royaume-Uni. Fait de bois et d'étain, l'appareil comptait sur un moteur de 25 chevaux. Il nécessitait deux contrôles radio; un pour le déplacement à la verticale, l'autre pour le déplacement à l'horizontale. Son premier vol, en 1917, a été très bref et s'est soldé par un écrasement. L'armée britannique a alors mis un terme au projet.

SIMON COUTU

Le directeur du Service des incendies d'Alma, Bernard Dallaire, avec sa nouvelle recrue

Des drones pompiers

L'équipe des pompiers d'Alma peut aujourd'hui compter sur un nouveau membre, un drone à huit hélices. Le service de prévention des incendies est ainsi le seul premier répondant au Québec à faire appel aux aéronefs sans pilote dans le cadre de ses opérations.

L'engin de fabrication française a la forme d'une soucoupe volante de couleur orange. Muni de caméras thermique et vidéo, le drone aide à la prise de décision dans des contextes d'urgence. «Il survolera des secteurs qui pourraient se révéler dangereux, explique le directeur du Service des incendies d'Alma, Bernard Dallaire. Avant même d'envoyer des gens, nous pouvons maintenant faire une saisie d'image. Dans bien des cas, c'est la vue en plan qui nous manquait pour pouvoir agir efficacement.»

Le Service des incendies compte utiliser le drone notamment dans le cadre de recherches en forêt, de sauvetages en hauteur ou sur les glaces du lac Saint-Jean. L'engin peut couvrir une distance de 800 m en restant dans le champ visuel de l'opérateur. «Le drone permet aussi d'améliorer la portée de nos communications, ajoute le directeur Dallaire. En territoire forestier, nos systèmes radio sont très limités. On pourrait donc lui faire porter un émetteur qui nous servirait d'antenne.»

Les pompiers d'Alma ne sont pas les seuls à s'intéresser aux drones. La Sûreté du Québec jongle aussi avec l'idée de les utiliser. «Les gens sont "frileux" parce que piloter un drone exige beaucoup de dextérité, dit M. Dallaire qui a suivi une formation de 40 heures. Mais c'est un nouvel outil. Dans notre cas, on l'intègre progressivement à nos opérations.»